

EL PUZZLE DE GRUPOS: UNA ALTERNATIVA A LA EXPOSICIÓN MAGISTRAL PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE TÉCNICAS EXPERIMENTALES CON HERBICIDAS

García, F.D. Brusco, M.I. Fernández, M.A. Zingaretti, O. y Sosa, J.

Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa.

E-mail: garcia@agro.unlpam.edu.ar

Eje temático: 2 a

Palabras clave: aprendizaje activo, puzzle de grupos, experimentación, herbicidas.

Resumen

Se presenta la implementación y evaluación de una experiencia educativa basada en la técnica del “puzzle de grupos”, como una alternativa a la exposición magistral. La finalidad de la actividad fue favorecer el aprendizaje activo, mediante la aplicación de contenidos conceptuales a una situación concreta, en sustitución de la recepción pasiva por parte de los estudiantes de información transmitida por el docente. El tema fue “Técnicas experimentales con herbicidas”, dentro de un curso de Terapéutica Vegetal de la carrera de ingeniero agrónomo. Los estudiantes debieron efectuar propuestas de experimentos para determinar el grado de eficacia de herbicidas en el control de malezas y fitotoxicidad a un cultivo. La actividad se desarrolló con la siguiente secuencia: 1) conformación de los grupos básicos; 2) presentación del tema; 3) Rescate de conocimientos previos; 4) profundización de los contenidos de bajo orden; 5) elaboración de propuestas en los grupos básicos; 6) presentaciones plenarias y discusión. La evaluación de los aprendizajes se efectuó a través de las producciones grupales y las correspondientes fundamentaciones. La actividad se valoró por medio de observaciones no participantes de dos docentes, b) el diario del docente responsable, c) una encuesta semi-estructurada a los estudiantes y d) una encuesta no estructurada diferida a los estudiantes. Por medio de estos instrumentos y agentes informantes se efectuó la triangulación. Se obtuvieron muy buenos niveles de aprendizaje, alto grado de satisfacción en los participantes e importantes sugerencias de mejora. Se concluyó que la propuesta desarrollada constituyó una excelente alternativa a la exposición magistral.

Introducción

En el trabajo se informa sobre una experiencia de enseñanza activa de adultos, basada en el Método del Puzzle de Grupos, planteada como una alternativa a la exposición magistral por

parte del docente. El objetivo general de la actividad consistió en poner en práctica un proceso didáctico, cuya meta fue que los estudiantes sean capaces de realizar transferencias de contenidos conceptuales a una situación concreta de la realidad.

La misma se llevó a cabo dentro del curso de Terapéutica Vegetal de la Facultad de Agronomía de la UNLPam; la actividad en cuestión contempló el contenido: “Técnicas experimentales con herbicidas”. Al final de la misma los estudiantes debieron efectuar una propuesta de planteos experimentales para comprobar el comportamiento de herbicidas para contextos agronómicos por ellos mismos definidos en función de sus propios intereses.

Dentro de un marco de secuenciación de contenidos según la teoría de Ausubel (1998), el trabajo desarrollado constituyó la síntesis final o elaborativa sobre temas disciplinares y extradisciplinares que se habían tratado previamente con en la carrera distintos niveles de análisis (niveles de diferenciación progresiva).

Marco teórico

Para el desarrollo de la clase se tomó como guía la secuencia del modelo del “*Puzzle de Grupos*” (Hubber, 1997). Esta técnica se seleccionó sobre la base de las siguientes características:

- Permite ser desarrollada en un corto período de tiempo (una clase, 4 ó 5 horas).
- La tarea a realizar puede ser estructurada, lo que resulta necesario para actividades docentes de corta duración.
- Es útil para grupos no muy entrenados en técnicas de autoaprendizaje grupal.
- Facilita la transferencia lateral, por aplicación de construcciones teóricas previas.
- Permite diferentes instancias de participación en el aula.

El primer efecto pedagógico de la participación, se traduce en habilidades para tomar decisiones sobre el propio proceso de formación del estudiante. La participación es un objetivo pedagógico en sí mismo; una participación democrática, colaborativa y responsable rompe las barreras del individualismo, fomenta actitudes autónomas, críticas, cooperativas y de permanente reflexión del sujeto que estudia (Benedito et al., 1995). Díaz Bordenave y Pereira (1986) han señalado que la participación y discusión en clase permiten que los estudiantes formulen principios con sus propias palabras, se vuelvan conscientes de los problemas que aparecen en la información que obtienen de las lecturas y/o acepten informaciones o teorías contrarias a las tradicionales o a sus propias ideas previas.

Las actividades participativas que se desarrollan en forma de trabajos grupales permiten que, una vez que los estudiantes dominen determinados conceptos básicos, desarrollen distintas partes

específicas de acuerdo a sus intereses y luego compartir las diferencias individuales o grupales en las sesiones plenarias (Gimeno y Pérez, 1992). Lafourcade (1974) cita ventajas derivadas de la organización en grupos pequeños: expresar puntos de vista, opiniones, juicios, etc. y reorientarlos o desestimarlos en función de los enfoques críticos que efectúen los demás integrantes; contribuir al logro de tareas en común y reforzar actitudes positivas hacia los miembros del grupo; satisfacer necesidades sociales como el intercambio, la cooperación, la aceptación, tolerancia y respeto y ejercer la capacidad de iniciativa y decisión. Coll (1996) sostiene que la relación cooperativa durante las actividades, tiene efectos más favorables sobre el aprendizaje que la organización competitiva o individualista. La existencia de puntos de vista moderadamente divergentes entre los miembros de un grupo que trabaja cooperativamente puede suministrar ayudas y apoyos que posibiliten la reconstrucción, a un nivel superior, de los propios esquemas de conocimientos como vía de salida de la discrepancia. La discusión en pequeño grupo puede facilitar la presentación de soluciones alternativas, interpretaciones diferentes y adhesiones a un cuerpo determinado de conocimiento (Jarvis, 1989). A su vez, al trabajar en pequeños grupos y con organización flexible del trabajo, se permite la expresión de las peculiaridades y una atención diversificada a los estudiantes (Gimeno y Pérez, 1992).

La técnica del “puzzle de grupos” (Hubber, 1996) consiste en formar grupos de estudiantes (Grupos Básicos) y ha sido empleada como estrategia de aprendizaje en otros temas disciplinares de la asignatura (García et al, 2008) A cada uno de estos Grupos Básicos se le entrega un mismo texto para la elaboración de propuestas. El documento se encuentra dividido en tantas secciones (iguales entre ellas) según complejidad y/o extensión como estudiantes integran el grupo, de forma tal que cada uno de los integrantes recibe sólo una parte del material total de lectura. Los integrantes de grupo básico que disponen del mismo material, formarán los Grupos Expertos (tantos como veces se dividió el material total = integrantes de grupo básico). En estos Grupos Expertos se tratará en profundidad la fracción del material correspondiente y sobre lo analizado se deberá informar al Grupo Básico. En éste, con el aporte de todos los “expertos” se confeccionará la propuesta grupal. Por último, en un plenario, los Grupos Básicos presentan sus elaboraciones y fundamentos, defienden sus posturas y critican las de otros grupos y contrastan los argumentos respectivos. El docente interviene moderando debates, aclarando dudas y conceptos, orientando sobre distintos temas, invitando a la reflexión, auxiliando en las argumentaciones, corrigiendo errores cuando son tales.

Organización de la actividad

La actividad se desarrolló de acuerdo a la siguiente secuencia:

- 1.- Conformación de los grupos básicos: Los estudiantes conformaron grupos (Grupos Básicos) de 5 integrantes cada uno, a su libre elección.
- 2.- Presentación del tema y objetivos de la clase: El docente, por medio de una exposición presentó brevemente el tema de la clase (contenido disciplinar). Se explicitó que los estudiantes debían planificar un experimento de campo tendiente a determinar las dosis efectivas de uso de herbicidas y la fototoxicidad al cultivo en contextos agronómicos que ellos mismos debían definir y precisar.

Los objetivos de aprendizaje disciplinar fueron que al finalizar la clase el estudiante fuera capaz de:

- Disponer de capacidades para planificar experimentos, procesar datos, discutir resultados e interpretar experimentos con herbicidas para determinación de dosis de aplicación a campo y fototoxicidad a cultivos.
- Utilizar y evaluar publicaciones científicas, técnicas y de divulgación para análisis y resolución de problemas referidos a uso de dosis de herbicidas en el control de malezas.
- Aplicar los fundamentos de las técnicas experimentales a casos concretos con herbicidas.
- Utilizar correctamente el vocabulario de la especialidad.
- Relacionar el tema en cuestión con los conocimientos de materias previas.

Estos objetivos propuestos se seleccionan porque en la vida profesional se deberán tomar decisiones sobre problemas de control de malezas sobre los cuales no existen recomendaciones de dosis de herbicidas. Ante tal situación se deberá recurrir a publicaciones de distinto nivel (científicas, técnicas y de divulgación) para elaborar las recomendaciones de control pertinentes.

Los objetivos de componente social fueron promover en los estudiantes las siguientes actitudes:

- Desarrollar confianza en sí mismos en la exposición de ideas y toma de decisiones.
- Desarrollar sus propias ideas en la resolución de problemas concretos.
- Cooperar con sus pares en la resolución de dichos problemas.

Estos objetivos se seleccionan para modificar una tendencia observada hacia el individualismo y un cambio en la actitud de repetición de conceptos y recetas ya elaboradas, preparándolos para poder enfrentar nuevas problemáticas.

El objetivo para el docente fue desarrollar la capacidad en la conducción de técnicas de aprendizaje activo.

- 3.- Rescate de conocimientos previos (Análisis de contenidos de bajo orden): Por medio de una breve discusión a nivel de gran grupo (todos los estudiantes) y coordinada por el docente,

se efectuó un listado de conocimientos (disciplinares y extradisciplinares) necesarios para el tratamiento del tema. De esta forma los estudiantes rescataron contenidos de: estadística experimental; de maquinaria agrícola como equipos para la aplicación de herbicidas a nivel experimental; diseños experimentales; elementos de ecología en cuanto a relaciones de competencia cultivo/maleza; mecanismos y modos de acción de herbicidas; métodos de determinación de grado de eficacia (toxicología cuantitativa aplicada); aspectos generales de manejo de cultivos; generalidades de planificación predial agropecuaria (rotaciones, etc). La actividad se centró en respuestas de los estudiantes a la consigna: *¿Qué conocimientos previos (de otras asignaturas y de esta misma) debo rescatar y tener en cuenta para planificar un experimento para determinación de dosis de aplicación de herbicidas?*.

Los estudiantes propusieron responder las siguientes preguntas:

¿qué tratamientos han de probarse?

¿qué tamaño y forma de las parcelas han de utilizarse?

¿qué diseño experimental ha de emplearse?

¿qué maquinaria se va a emplear para aplicar los herbicidas?

¿qué variables serán medidas para determinar el grado de eficacia?

¿qué contrastes de tratamientos habrán de efectuarse?

¿qué información se obtiene con cada uno de esos contrastes?

4.- Profundización de los contenidos de bajo orden (Utilización de documentos en actividad de grupos expertos): Se distribuyeron 5 textos iguales a cada grupo básico (a razón de uno por cada estudiante), de forma tal que aquellos integrantes que disponían el mismo texto conformaron los respectivos Grupos de Expertos. Cada uno de los textos correspondió a los siguientes temas: Grupo Experto I: Objetivos de la Investigación. Tratamientos. Normas generales para el Diseño de Experimentos. Grupo Experto II: Tamaño y forma de las parcelas. Tipos de diseños experimentales. Grupo Experto III: Equipos experimentales para aplicación de plaguicidas. Calibración y ajuste. Grupo Experto IV: Evaluación de ensayos por medio de escalas. Grupo Experto V: Evaluación de ensayos por medios numéricos. Los textos bibliográficos se confeccionaron en base a recopilaciones bibliográficas (Burril et al, 1977; Marioti, 1975; Little y Jackson Hill, 1976; Cantatore de Frank, 1980; Cochram y Cox, 1980; García, 1982; Beliholder et al, 1988). La extensión de cada texto fue de 4-6 páginas tamaño oficio.

Cada Grupo Experto trabajó durante 45 minutos en los que se leyeron, discutieron y elaboraron conclusiones sobre el material correspondiente. Cada experto estuvo, luego, en condiciones de transmitir al resto de sus compañeros de grupo básico los aspectos fundamentales de su temática.

5.- Elaboración de propuestas en los grupos básicos: Con los aportes efectuados por los respectivos expertos, cada Grupo Básico confeccionó su propuesta de experimento, en un trabajo 75 minutos de duración.

6.- presentaciones plenarias y discusión: Cada uno de los grupos, por medio de un vocero y con el apoyo de los demás integrantes de su grupo efectuó la presentación de las respectivas producciones. En este evento los demás integrantes participaron con aclaraciones, dudas, correcciones, las que fueron debatidas con la coordinación/moderación del docente. En lo estrictamente disciplinar, este intervino aclarando conceptos, o respondiendo preguntas puntuales que se le efectuaron.

Evaluación de los aprendizajes: se efectuó a través de la calidad de las producciones grupales y las correspondientes fundamentaciones. En la misma se atendió en mayor medida al proceso de elaboración de propuestas (coherencia interna), que al producto final de las mismas. Ello significó la situación de respetar los distintos contextos planteados, a las necesidades de cada grupo, a las disponibilidades de recursos (físicos y humanos) presentadas, etc.

Evaluación de la actividad: La actividad, en todas sus etapas, se valoró por medio de los siguientes instrumentos:

- a) observaciones no participantes de dos docentes invitados. Para ello los docentes utilizaron un protocolo estructurado de observación en clase.
- b) el diario de observación participante del docente de la clase. Este consistió en un relato escrito realizado por el docente responsable de la clase inmediatamente después de finalizada la misma, en el que se volcaron los hechos significativos, pareceres, observaciones, etc.
- c) una encuesta semi-estructurada efectuada a los estudiantes inmediatamente después de finalizada la clase.
- d) una encuesta de opinión diferida no estructurada efectuada a los estudiantes, dos meses después de la actividad.

La Información obtenida de esta forma, fue triangulada, considerando a los instrumentos a, b y c, como representativos de un mismo momento y al d, como uno de evaluación diferida.

Resultados

La actividad propuesta se llevó a cabo en una jornada de 4 horas de duración. Participaron de la misma un grupo de 25 estudiantes, lo que facilitó la distribución en grupos. Un no múltiplo exacto de la cantidad de segmentos de texto, hubiese obligado a una desigual integración de los Grupos Básicos, lo que se traduce que alguno de ellos dispone de más de un “experto”.

Se cumplieron satisfactoriamente los objetivos de aprendizaje propuestos. Los estudiantes, a través de la actividad grupal, fueron capaces de proponer planificaciones experimentales correctamente (diario del docente). Las diferencias entre las mismas fueron debidamente fundamentadas, lo que implica coherencia interna de las mismas. Cuando se detectaron errores, los estudiantes fueron capaces de discutirlos y corregirlos con mínima intervención del docente. Los grupos que expusieron en primer término, presentaron mayores errores que los siguientes; sin embargo esta situación no provocó mayores frustraciones. Los estudiantes, mayoritariamente, opinaron favorablemente sobre la clase, reconociendo el haber adquirido conocimientos en clase, y que los mismos tendrán utilidad para su futuro trabajo profesional.

Se cumplieron satisfactoriamente los objetivos sociales propuestos. La observación de la clase mostró que la mayor parte del tiempo se trabajó en grupos o plenario (75% del tiempo efectivo de clase) y dentro del trabajo grupal (básicos y expertos), predominó el intercambio de información y la explicación y elaboración de ideas (46% del tiempo efectivo de clase). La mayoría de los estudiantes mostró satisfacción con su desempeño en el grupo. Las encuestas indicaron, que los estudiantes quedaron más satisfechos con su propio desempeño dentro de los grupos que con el desempeño de los demás miembros del grupo con respecto a ellos mismos. Consideramos que con más práctica los estudiantes mejorarán su relación al trabajar en grupos, lo que de por sí es una meta de aprendizaje que tiende a resolver los individualismos.

El proceso se desarrolló adecuadamente, en concordancia con lo previsto. Los tiempos planificados fueron respetados; pequeños alteraciones en ellos no modificaron de forma importante el cumplimiento de las etapas previstas.

El rol del profesor fue adecuado, desde la perspectiva de un proceso de enseñanza aprendizaje activo. Sólo el 23 % del tiempo efectivo de clase fue foco de atención, y dentro de él no asumió una postura expositiva magistral, sino actuaciones aclaratorias, moderadoras o de invitación a la reflexión y construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. En general se mantuvo en segundo plano o apoyando a los grupos la mayor parte del tiempo.

Los estudiantes mayoritariamente mostraron satisfacción por la utilización de la propuesta de enseñanza-aprendizaje empleada. Ello se obtuvo en la información de las encuestas de opinión estructurada y diferida. Los estudiantes reconocieron la utilidad de la metodología empleada y la consideraron superadora de una clase magistral expositiva tradicional.

Se mantuvo un alto grado de motivación, con participación activa de los estudiantes según su propia opinión y la observación del trabajo en grupos (el 76 % del tiempo se trabajó activamente).

Los estudiantes propusieron que otros temas de la asignatura sean tratados bajo esta forma de abordaje, y reconocieron que una actividad de este tipo insume mucho más tiempo que una clase expositiva tradicional.

Conclusiones

La propuesta del *puzzle de grupos* resultó una excelente forma de abordaje de contenidos de tipo conceptual, a través de los cuales los estudiantes debieron construir un conjunto de conceptos de alto orden, partiendo de contenidos disciplinares y extradisciplinares de menor orden. Desde la perspectiva de la integración reconciliadora de conceptos ya analizados (Ausubel et al, 1998) la actividad cumplió con las expectativas del docente, observadores y estudiantes en la gran mayoría de los aspectos considerados. El mayor tiempo insumido en la concreción de la actividad puede implicar el tratamiento con distintos niveles de profundidad/análisis/intensidad de otros contenidos disciplinares. Esto –la principal observación al proceso conducido- debe implicar una profunda reestructuración de los contenidos a ofrecer en cuanto a criterios para su elección, tipificación, temporalización, secuenciación, profundidad del análisis, y fundamentalmente la valoración que se haga de los mismos como componentes del proceso de enseñanza/aprendizaje. La experiencia conducida demostró que se lograron aprendizajes en el aula y de contenidos no expuestos por el docente.

Bibliografía

- Ausubel, D.P., J.D. Novak y H. Hanesian. 1998. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas, Méjico.
- Benedito, V., V. Ferrer y V. Ferreres. 1995. La formación universitaria a debate. Ed. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- Bleiholder, H. ; H. Gröner; R. Saur; A. Schönhammer y W. Zwick. 1988. Ensayos de campo. Basf Reportes Agrícolas. 3/88: 25-31; 4/88: 6-12; 2/89: 3-9.
- Burriel, L.C.; J. Cárdenas y E. Locatelli. 1977. Manual de campo para investigación en control de malezas. Ed.: International Plan Protection Center. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Cantatore de Frank, N.M. 1980. Manual de estadística aplicada. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires
- Cochran, W.G. y G.M. Cox. 1980. Diseños experimentales. Ed. Trillas. .
- Coll, C. 1996. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Ed. Paidós Educador, Buenos Aires.

- Coll, C.; E. Martín; T. Mauri; M. Miras; J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala. 1997. El constructivismo en el aula. Editorial Graó, Barcelona. .
- Díaz Bordenave, J. y A. M. Pereira. 1986. Estrategias de enseñanza-aprendizaje, orientaciones didácticas para la docencia universitaria. Ed. IICA. Costa Rica.
- García, F.D 1982. Técnicas experimentales con herbicidas. Ed. CEFA Fac. de Agr. UNLPam. Santa Rosa. 14 p.
- García, F.D ; M.I Brusco; M.A. Fernández y O.Zingaretti. 2008. Evaluación de un proceso de enseñanza /aprendizaje activo (el puzzle de grupos) aplicado al tema manejo de malezas en el cultivo de girasol. II Congreso Nacional – I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Paraná. En Libro de Resúmenes, pág. 61.
- Gimeno, J. y A. Pérez. 1992. Comprender y transformar la enseñanza. Ed. Morata. Madrid.
- Huber, G.L. 1997. Aprendizaje activo en la enseñanza de adultos: El caso de las materias tecnológicas. Mimeografiado del Curso de Master en Formación Docente Universitaria. UNLPam, 77 pág.
- Jarvis, P. 1989. Métodos de enseñanza y aprendizaje. La sociología de la educación continua y de adultos. Ed. El Roure, Barcelona.
- Lafourcade, P. D. 1974. Planeamiento, conducción y evaluación en la enseñanza superior. Ed. Kapelusz, Buenos Aires.
- Little, T.M. y F. Jackson Hills. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Ed. Trillas. Méjico.
- Mariotti, J.A. 1975. Principios de experimentación agrícola. Ed. Fac. De Agronomía y Zootecnia. Univ. Nac. De Tucumán. Serie didáctica N° 40. 21 pág.

